

**JURNAL SKRIPSI**

**UJI PROVENANS CENDANA (*Santalum album* Linn.) DI WATUSIPAT,  
GUNUNGKIDUL, YOGYAKARTA**

Disusun oleh:  
**Stevanus Dwiky Setiawan**  
NPM : 130801380



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI  
PROGRAM STUDI BIOLOGI  
YOGYAKARTA  
2017

**Uji Provenans Cendana (*Santalum album* Linn.) di Watusipat, Gunungkidul,  
Yogyakarta**

**Sandalwood Provenance Test (*Santalum album* Linn.) at Watusipat,  
Gunungkidul, Yogyakarta**

Stevanus Dwiky Setiawan<sup>1,\*</sup>, Ign. Pramana Yuda<sup>1</sup>, Yayan Hadiyan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Jalan Babarsari no. 44, Yogyakarta 55281

<sup>2</sup>Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan  
Tanaman Hutan

Jalan Palagan TP KM 15, Sleman Yogyakarta

\*dwikysetiawanstevanus@yahoo.co.id

**ABSTRAK**

Cendana (*Santalum album* Linn.) di Indonesia mengalami penurunan populasi/provenans dari tahun 1988-1998, sehingga mendorong Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta melakukan tindakan pembangunan plot konservasi eks-situ di Watusipat, Gunungkidul, Yogyakarta dengan tujuan melindungi sumber daya genetik cendana yang masih tersisa. Cendana di plot konservasi eks-situ blok A Watusipat, Gunungkidul, Yogyakarta berasal dari provenans cendana Sumba, TTU, Belu, Rote, dan Imogiri yang ditanam tahun 2005. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Berblok (RALB) terdiri dari empat provenans sebagai perlakuannya, plot bujur sangkar  $4 \times 4$ , 4 blok sebagai ulangan dengan jarak tanam  $3 \times 3$  m. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui variasi dan persen hidup tertinggi, serta mengetahui variasi dan pertumbuhan terbaik dari keempat provenans cendana yang diuji. penelitian ini dilakukan dengan cara mengukur dan menghitung rerata beberapa parameter pertumbuhan (tinggi total, diameter, tinggi bebas cabang, dan lebar tajuk), serta menghitung persen hidup cendana. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat variasi di antara provenans cendana untuk persen hidup, sifat tinggi total, diameter, dan lebar tajuk, sedangkan sifat tinggi bebas cabang tidak signifikan. Provenans cendana Rote menempati persen hidup tertinggi dan pertumbuhan terbaik.

Kata Kunci: Cendana, *Santalum album* Linn., persen hidup, pertumbuhan, provenans.

## ABSTRACT

Sandalwood (*Santalum album* Linn.) at Indonesia had a decline in population/provenance from 1988-1998, thus Centre for Forest Biotechnology and Tree Improvement Research and Development Yogyakarta established an ex-situ conservation plot in Watusipat, Gunungkidul, Yogyakarta with the aim of protecting the remaining genetic resources of sandalwood. The sandalwood in the conservation plot of ex-situ block A Watusipat, Gunungkidul, Yogyakarta is collected from provenance of Sumba sandalwood, TTU, Belu, Rote, and Imogiri planted in 2005. The plot was laid out in Randomized Completely Block Design 4 provenance, square plot ( $4 \times 4$ ), 4 blocks as replications with  $3 \times 3$  m spacing. This study was conducted to determine the variation and the highest of survival and to know the variation and the best growth of sandalwood the four provenance of sandalwood tested. Tests in this study were carried out by measuring and calculating the mean of the several growth parameters (total height, diameter, bole length, and crown width), and calculating survival percentage. The result of the analysis showed that there were significant different among sandalwood provenance tested for its survival percentage, total height character, diameter, and crown width, while bole length trait was not significant. Rote sandalwood provenance is the best in survival percentage and growth.

Keywords: Sandalwood, *Santalum album* Linn., survival percentage, growth, Provenance.

## PENDAHULUAN

Cendana (*Santalum album* Linn.) merupakan salah satu spesies dari 22 spesies dari marga *Santalum* yang ada di dunia dan tumbuh secara alami di Indonesia (Haryjanto dan Pamungkas, 2005). Eksploitasi cendana sudah dilakukan sejak abad ke-3. Namun eksploitasi ini tanpa usaha rehabilitasi, sehingga menjadikan cendana dalam status menuju kepunahan (Fiani, 2014). Status konservasi cendana menurut IUCN (1998), tergolong kategori rawan/*Vulnerable* dan terdaftar dalam CITES termasuk ke dalam jenis Appendix II, dimana perdagangannya masih diperbolehkan tetapi diawasi secara ketat.

Menurut Haryjanto (2009), di Indonesia cendana telah mengalami penurunan sebanyak 85% dalam kurun waktu 10 tahun (1988-1998), hal ini disebabkan tingginya eksploitasi terhadap kayu cendana. Kondisi tersebut akan mengancam kelestarian serta pengembangan cendana di masa mendatang (Fiani,

2014). Kondisi seperti ini yang mendorong perlu dilakukannya upaya konservasi terhadap tanaman cendana (Sumardi dan Fiani, 2015).

Terkait hal tersebut, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta (BBPPBPTH) telah membangun plot konservasi eks-situ di Watusipat, Gunungkidul, Yogyakarta pada tahun 2002 dan 2005 untuk menyelamatkan sumber daya genetik cendana dari kepunahan yang terbagi kedalam tiga blok (A, B, dan C). Koleksi sumber populasi/provenans yang ada di plot konservasi tersebut berasal dari Pulau Alor, Timor, Sumba, Rote, Flores, dan Pulau Pantar, sementara sumber provenans dari Pulau Jawa diwakili oleh ras lahan (*land race*) Karangmojo (Gunungkidul) dan Imogiri (Bantul) (Fiani, 2014).

Dirancang dengan disain uji provenans, plot konservasi eks-situ cendana blok A yang terdiri dari provenans Sumba, TTU, Belu, Rote, dan Imogiri sangat menarik untuk diteliti. Menurut Hadiyan dan Fiani (2016), terdapat variasi di antara provenans pada blok A untuk daya adaptasi dan pertumbuhan cendana pada umur 9 tahun. Oleh karena itu, mengetahui stabilitas perkembangannya pada umur berikutnya (12 tahun) menjadi penting. Penelitian tersebut ditujukan untuk mengetahui variasi dan persen hidup tertinggi, serta variasi dan pertumbuhan terbaik di antara provenans cendana yang diuji.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di plot konservasi eks-situ cendana blok A di Watusipat, Gunungkidul, Yogyakarta, Indonesia. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2017 sampai Juni 2017.

Alat yang digunakan untuk mengambil data dalam penelitian ini adalah galah ukur (tinggi maksimum 15 m), meteran, pita meter, *tally sheet*, peta tanam cendana (blok A di Watusipat, Gunungkidul, Yogyakarta), kamera, dan kalkulator. Kemudian, alat yang digunakan untuk analisis data adalah komputer. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah konservasi eks-situ cendana yang didalamnya sekaligus menguji empat provenans yaitu Sumba, Fatunisuan (Timor Tengah Utara/TTU), Belu, dan Soebela (Rote) dari sebaran alamnya yang

ditanam tahun 2005 (umur 12 tahun) yang ada di lokasi blok A, Watusipat, Gunungkidul, Yogyakarta. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Berblok (RALB) dengan empat provenans sebagai perlakuannya (Provenans cendana dari Sumba, TTU, Belu, dan Rote), empat ulangan (blok) yaitu blok A.I, A.II, A.III, dan A.IV dengan 16 plot pohon untuk setiap blok, maka total provenans ada 240 plot pohon dengan jarak 3×3 m.

Pengukuran tinggi total pada pohon cendana (provenans Sumba, TTU, Belu, dan Rote) dilakukan dengan menggunakan galah ukur, sedangkan pengukuran diameter pada pohon cendana dilakukan pada ketinggian setinggi dada (sekitar 1,3 m) dari permukaan tanah dengan menggunakan pita meter (Wijayanto dan de Araujo, 2011 dengan modifikasi). Penghitungan diameter dapat menggunakan rumus sebagaimana disebutkan Simon (1993):

$$D = K/\pi$$

Keterangan:

D = diameter pohon

K = Keliling pohon

$\pi$  = phi (3,14).

Pengukuran tinggi bebas cabang dilakukan dengan menggunakan galah ukur (Krisnawati dkk., 2012 dengan modifikasi), kemudian pengukuran lebar tajuk dilakukan dengan menggunakan meteran (Wijayanto dan de Araujo, 2011 dengan modifikasi). Data lebar tajuk yang sudah didapat, kemudian dihitung rata-ratanya dengan menggunakan rumus sebagaimana disebutkan Supriyanto dan Irawan (2001):

$$\text{Lebar tajuk rata-rata} = (\text{lebar tajuk terpanjang atau A} + \text{lebar tajuk terlebar atau B})/2$$

Keterangan:

Lebar tajuk terpanjang (lebar tajuk A/pertama)

Lebar tajuk terlebar (lebar tajuk B/kedua).

Persen hidup untuk provenans cendana (Sumba, TTU, Belu, dan Rote) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagaimana disebutkan Wahyudi (2002):

$$\text{Persen Hidup} = \frac{\text{jumlah tanaman yang hidup}}{\text{jumlah tanaman yang ditanam}} \times 100\%.$$

Keterangan:

- Persen hidup dihitung per provenans (sesuai dengan provenansnya masing-masing)
- Jumlah tanaman hidup yang dimaksud adalah jumlah tanaman yang hidup dari per provenans
- Jumlah tanaman yang ditanam adalah jumlah keseluruhan per provenans cendana yang ditanam

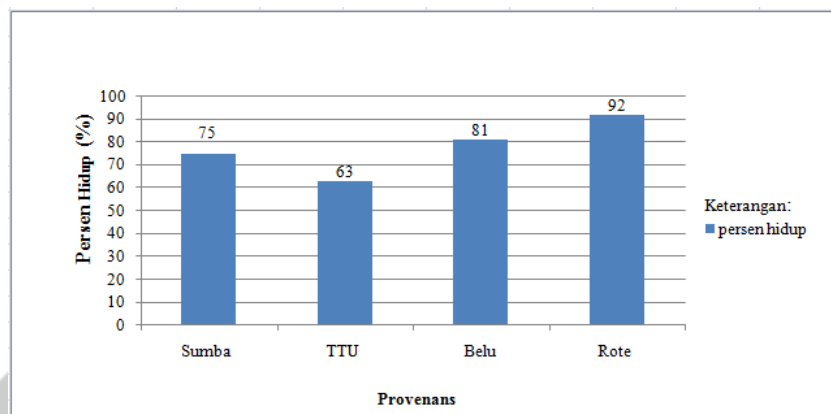
Data tinggi total, diameter, tinggi bebas cabang, dan lebar tajuk dari masing-masing provenans cendana yang sudah diperoleh, dicatat, dan dientri, kemudian dihitung reratanya. Setelah itu, data yang sudah dihitung reratanya, kemudian hasil rerata (tinggi total, diameter, tinggi bebas cabang, dan lebar tajuk) dibuat ke bentuk grafik.

Data persen hidup yang telah dihitung dan hasil pengukuran tinggi total, diameter, tinggi bebas cabang, dan lebar tajuk dari masing-masing provenans cendana yang telah diperoleh, kemudian dianalisis dengan menggunakan (analisis varian) *proc GLM (General Linear Model)* dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan aplikasi *SAS (Statistical Analysis System)*, dilanjutkan dengan analisis uji *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* untuk mengetahui peringkat dan letak beda nyata antar provenans cendana.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Persen Hidup

Berdasarkan hasil dari penghitungan persen hidup keempat provenans (Sumba, TTU, Belu, dan Rote) didapatkan grafik persen hidup provenans cendana Sumba adalah 75%, untuk provenans TTU adalah 63%, untuk provenans Belu adalah 81%, dan untuk provenans Rote adalah 92% (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik Persen Hidup dari Provenans cendana Sumba, TTU, Belu, dan Rote

Ketiga provenans cendana (Sumba, Belu, dan Rote) dengan umur 12 tahun persen hidupnya >65%, sedangkan provenans cendana TTU persen hidupnya diantara 55-64%. Jika mengacu pada kriteria keberhasilan persen hidup (Nirawati dkk., 2013), maka ketiga provenans cendana tersebut termasuk ke dalam kelas berhasil. Sedangkan provenans cendana TTU tersebut termasuk ke dalam kelas sedang. Besarnya nilai dari persen hidup, memberikan indikasi bahwa suatu tanaman cocok tumbuh pada habitat tersebut (Abdurachman, 2012). Persen hidup cendana tertinggi berasal dari provenans Rote, sedangkan persen hidup cendana terendah dari provenans (TTU).

Provenans TTU persen hidupnya rendah dapat disebabkan oleh faktor keturunan atau genetik maupun lingkungan (Kramer dan Kozlowski, 1960). Faktor genetik seperti *in breeding* atau perkawinan satu pohon akan membuat pertumbuhan suatu tanaman (segi genetik) menjadi kurang menguntungkan (Surata, 2006). Perbedaan genetik antar provenans juga akan menentukan laju awal pertumbuhan dan kemampuan cendana setelah ditanam di lapangan (Haryjanto dan Pamungkas, 2005).

Faktor keragaman genetik juga sangat berhubungan dengan kemampuan suatu jenis tanaman untuk mempertahankan hidup pada suatu kondisi lingkungan tertentu, menjaga vitalitas reproduksi, memiliki ketahanan terhadap penyakit. Semakin beragam genetik suatu jenis akan semakin tinggi

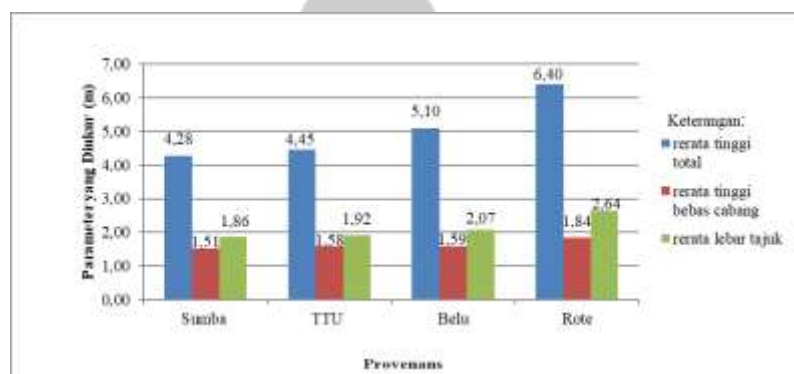
kemampuannya untuk menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungannya, begitupun sebaliknya (Sumardi dan Fiani, 2015).

## B. Pertumbuhan Cendana

Berdasarkan dari hasil pengukuran dan penghitungan rerata pertumbuhan cendana dari keempat provenans (Gambar 2) didapatkan bahwa grafik pertumbuhan rerata tinggi total cendana dari provenans cendana Sumba adalah 4,28 m, untuk provenans TTU adalah 4,45 m, untuk provenans Belu adalah 5,10 m, dan untuk provenans Rote adalah 6,40 m. Rata-rata pertumbuhan cendana terbaik berasal dari Provenans Rote, sedangkan terendah dari Sumba.

Pada grafik pertumbuhan dapat dilihat bahwa rerata tinggi bebas cabang cendana dari provenans cendana Sumba adalah 1,51 m, untuk provenans TTU adalah 1,58 m, untuk provenans Belu adalah 1,59 m, dan untuk provenans Rote adalah 1,84 m. Pertumbuhan cendana dari parameter tinggi bebas cabang didapatkan rerata yang paling tinggi ada pada provenans cendana dari Rote, sedangkan paling rendah ada pada provenans cendana Sumba.

Pada grafik pertumbuhan dapat dilihat bahwa rerata lebar tajuk cendana dari provenans cendana Sumba adalah 1,86 m, untuk provenans TTU adalah 1,92 m, untuk provenans Belu adalah 2,07 m, dan untuk provenans Rote adalah 2,64 m. Pertumbuhan cendana dari parameter lebar tajuk didapatkan rerata yang paling tinggi ada pada provenans cendana dari Rote, sedangkan rerata lebar tajuk yang terendah ada pada provenans Sumba.

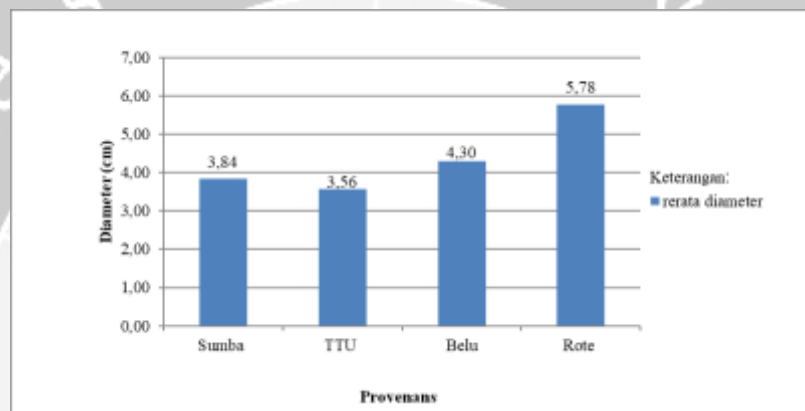


Gambar 2. Grafik Beberapa Parameter Pertumbuhan Provenans Cendana Umur 12 Tahun di Watusipat, Gunungkidul



Pada grafik rerata diameter didapatkan pertumbuhan diameter cendana dari provenans Sumba adalah 3,84 cm, untuk provenans TTU adalah 3,56 cm, untuk provenans Belu adalah 4,30 cm, dan untuk provenans Rote adalah 5,78 cm. Pertumbuhan rerata diameter cendana terbaik dicapai provenans Rote, sedangkan yang terendah ada pada provenans TTU (Gambar 3).

Dari pengamatan dilihat dari keseluruhan parameter, provenans cendana yang pertumbuhannya paling baik adalah Rote, sedangkan provenans cendana yang pertumbuhannya kurang baik adalah provenans dari Sumba.



Gambar 3. Grafik Parameter Diameter Provenans Cendana Umur 12 Tahun di Watusipat, Gunungkidul

## C. Analisis Data

### 1. Persen Hidup

Berdasarkan hasil analisis varian persen hidup tanaman cendana yang diamati sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Analisis Varian Persen Hidup Tanaman Cendana (*Santalum album* Linn.) Umur 12 Tahun di Watusipat, Gunungkidul, Yogyakarta

Sumber Variasi	Derajat Bebas (DF)	Kuadrat Rerata	Nilai F	Pr>F
Persen Hidup				
Blok	3	111,64	1,87	0,21 (TS)
Provenans	3	395,37	6,63	0,01 (**)
Error	8	59,64		
Total	14			

Keterangan:

\* = Signifikan

\*\* = Sangat Signifikan

TS = Tidak Signifikan

Hasil analisis tersebut didapatkan bahwa keragaman persen hidup cendana antar blok tidak signifikan ( $Pr > F$  adalah 0,21), sedangkan keragaman persen hidup cendana antar provenans sangat signifikan ( $Pr > F$  adalah 0,01).

Perbedaan yang sangat nyata ini mengindikasikan adanya pengaruh sangat nyata provenans cendana pada keragaman persen hidup (Haryjanto dan Pamungkas, 2005).

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT untuk persen hidup dari keempat provenans cendana yang diuji ditunjukkan pada Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's untuk Persen Hidup Provenans Cendana

No.	Provenans	Uji jarak Duncan
1.	Rote (4)	<b>A</b>
2.	Belu (3)	<b>A B</b>
3.	Sumba (1)	<b>B</b>
4.	TTU (2)	<b>B</b>

Keterangan: angka yang berada di sebelah provenans menunjukkan peringkat uji jarak dari provenans tersebut

Hasil uji DMRT di atas mengindikasikan adanya variasi persen hidup di antara provenans yang diuji. Variasi tersebut dapat juga disebabkan oleh beberapa faktor, seperti perbedaan geografis (Zobel dan Talbert, 1984). Dan sebaran geografis yang luas (Haryjanto dan Pamungkas, 2005).

Hasil uji tersebut juga memperlihatkan bahwa persen hidup provenans cendana dari Rote tidak berbeda nyata dengan provenans cendana Belu, tetapi berbeda nyata dengan provenans cendana Sumba dan TTU.

## 2. Tinggi Total

Berdasarkan hasil analisis varian sifat tinggi total tanaman cendana yang diamati sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Hasil Analisis Varian Sifat Tinggi Total Tanaman Cendana (*Santalum album* Linn.) Umur 12 Tahun di Watusipat, Gunungkidul, Yogyakarta

Sumber Variasi	Derajat Bebas (DF)	Kuadrat Rerata	Nilai F	Pr>F
Sifat Tinggi Total				
Blok	3	0,44	0,66	0,60 (TS)
Provenans	3	3,70	5,54	0,02 (*)
Error	8	0,67		
Total	14			

Keterangan:

\* = Signifikan

TS = Tidak Signifikan

\*\* = Sangat Signifikan

Hasil analisis varian untuk sifat tinggi total tanaman cendana (*Santalum album* Linn.) (Tabel 3) didapatkan bahwa keragaman tinggi total cendana antar blok tidak signifikan (Pr>F adalah 0,60), sedangkan keragaman tinggi total cendana antar provenans signifikan (Pr>F adalah 0,02).

Adanya perbedaan yang nyata tersebut menunjukkan adanya keragaman genetik yang tinggi untuk sifat tinggi total atau keragaman genetik untuk sifat tinggi total dipengaruhi dari asal provenans cendana tersebut (Haryjanto dan Pamungkas, 2005).

Berdasarkan dari hasil uji lanjut DMRT (Tabel 4) untuk tinggi total memperlihatkan untuk rata-rata tinggi total cendana dari provenans cendana Rote tidak berbeda nyata dengan provenans cendana Belu, tetapi berbeda nyata dengan provenans cendana TTU dan Sumba.

Tabel 4. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's untuk Tinggi Total Provenans Cendana

No.	Provenans	Rata-Rata Tinggi Total (m)	Uji jarak Duncan
1.	Rote (4)	6,40	<b>A</b>
2.	Belu (3)	5,10	<b>A B</b>
3.	TTU (2)	4,45	<b>B</b>
4.	Sumba (1)	4,28	<b>B</b>

Keterangan: angka yang berada di sebelah provenans menunjukkan peringkat uji jarak dari provenans tersebut

### 3. Diameter

Berdasarkan hasil analisis varian sifat diameter tanaman cendana yang diamati sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5. Hasil Analisis Varian Sifat Diameter Tanaman Cendana (*Santalum album* Linn.) Umur 12 Tahun di Watusipat, Gunungkidul, Yogyakarta

Sumber Variasi	Derajat Bebas (DF)	Kuadrat Rerata	Nilai F	Pr>F
Sifat Diameter				
Blok	3	0,79	1,66	0,25 (TS)
Provenans	3	3,89	8,22	0,01 (**)
Error	8	0,47		
Total	14			

Keterangan:

\* = Signifikan

TS = Tidak Signifikan

\*\* = Sangat Signifikan

Hasil analisis varian untuk sifat diameter tanaman cendana (*Santalum album* Linn.) (Tabel 5) didapatkan bahwa keragaman diameter cendana antar blok tidak signifikan (Pr>F adalah 0,25), sedangkan keragaman diameter antar provenans sangat signifikan (Pr>F adalah 0,01). Adanya perbedaan yang sangat nyata tersebut menunjukkan adanya keragaman genetik yang sangat tinggi untuk sifat diameter atau keragaman genetik untuk sifat diameter sangat dipengaruhi dari asal provenans cendana tersebut (Haryjanto dan Pamungkas, 2005). Seiring dengan yang disampaikan Hadiyan dan Fiani (2016), bahwa pada cendana umur 9 tahun terdapat variasi diameter, yang memiliki perbedaan yang nyata karena pengaruh provenansnya.

Berdasarkan dari hasil uji lanjut DMRT untuk diameter cendana yang diamati (Tabel 6) menunjukkan bahwa untuk rata-rata diameter provenans cendana Rote berbeda nyata dengan provenans cendana Belu, Sumba, dan TTU.

Tabel 6. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's untuk Diameter Provenans Cendana

No.	Provenans	Rata-Rata Diameter (cm)	Uji jarak Duncan
1.	Rote (4)	5,78	<b>A</b>
2.	Belu (3)	4,30	<b>B</b>
3.	Sumba (1)	3,84	<b>B</b>
4.	TTU (2)	3,56	<b>B</b>

Keterangan: angka yang berada di sebelah provenans menunjukkan peringkat uji jarak dari provenans tersebut

#### 4. Tinggi Bebas Cabang

Berdasarkan hasil analisis varian sifat tinggi bebas cabang tanaman cendana yang diamati sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 7 dibawah ini:

Tabel 7. Hasil Analisis Varian Sifat Tinggi Bebas Cabang Tanaman Cendana (*Santalum album* Linn.) Umur 12 Tahun di Watusipat, Gunungkidul, Yogyakarta

Sumber Variasi	Derajat Bebas (DF)	Kuadrat Rerata	Nilai F	Pr>F
Sifat Tinggi Bebas Cabang				
Blok	3	0,27	3,64	0,06 (TS)
Provenans	3	0,11	1,48	0,29 (TS)
Error	8	0,07		
Total	14			

Keterangan:

\* = Signifikan

TS = Tidak Signifikan

\*\* = Sangat Signifikan

Hasil analisis varian untuk sifat tinggi bebas cabang tanaman cendana (*Santalum album* Linn.) (Tabel 7) didapatkan bahwa keragaman tinggi bebas cabang cendana tersebut tidak signifikan, baik dipengaruhi oleh adanya blok maupun provenans.

#### 5. Lebar Tajuk

Berdasarkan hasil analisis varian sifat lebar tajuk tanaman cendana yang diamati sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 8 dibawah ini:

Tabel 8. Hasil Analisis Varian Sifat Lebar Tajuk Tanaman Cendana (*Santalum album* Linn.) Umur 12 Tahun di Watusipat, Gunungkidul, Yogyakarta

Sumber Variasi	Derajat Bebas (DF)	Kuadrat Rerata	Nilai F	Pr>F
Sifat Lebar Tajuk				
Blok	3	0,13	1,39	0,32 (TS)
Provenans	3	0,51	5,30	0,03 (*)
Error	8	0,10		
Total	14			

Keterangan:

\* = Signifikan

TS = Tidak Signifikan

\*\* = Sangat Signifikan

Hasil analisis varian sifat lebar tajuk tanaman cendana (*Santalum album* Linn.) (Tabel 8) didapatkan bahwa keragaman lebar tajuk cendana antar blok tidak signifikan (Pr>F adalah 0,32), sedangkan antar provenans cendana berbeda nyata (Pr>F adalah 0,03).

Berdasarkan dari hasil uji lanjut DMRT untuk sifat lebar tajuk cendana yang diamati (Tabel 9) menunjukkan bahwa rata-rata lebar tajuk provenans cendana Rote berbeda nyata dengan provenans cendana Belu, TTU, dan Sumba.

Tabel 9. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's untuk Lebar Tajuk Provenans Cendana

No.	Provenans	Rata-Rata Lebar Tajuk (m)	Uji jarak Duncan
1.	Rote (4)	2,64	<b>A</b>
2.	Belu (3)	2,07	<b>B</b>
3.	TTU (2)	1,92	<b>B</b>
4.	Sumba (1)	1,86	<b>B</b>

Keterangan: angka yang berada di sebelah provenans menunjukkan peringkat uji jarak dari provenans tersebut

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian uji provenans cendana (*Santalum album* Linn.) di Watusipat, Gunungkidul, Yogyakarta yang telah dilakukan, diperoleh simpulan bahwa: 1) Variasi persen hidup yang diamati berbeda nyata, yang dipengaruhi

oleh adanya variasi antar provenans, dengan provenans cendana (*Santalum album* Linn.) dari Rote memiliki persen hidup tertinggi, 2) Variasi pertumbuhan (sifat tinggi total, diameter, dan lebar tajuk) yang diamati berbeda nyata, yang dipengaruhi oleh adanya variasi antar provenans, sedangkan sifat tinggi bebas cabang tidak. Provenans cendana yang memiliki pertumbuhan terbaik juga berasal dari Rote.

Saran yang diajukan bagi penelitian lanjutan yang terkait dengan penelitian uji provenans cendana (*Santalum album* Linn.) Di Watusipat, Gunungkidul, Yogyakarta adalah: 1) Perlu adanya penelitian lanjut tentang kompetisi tajuk antar provenans cendana, 2) Perlu adanya penelitian pengamatan pembungaan, pembuahan, dan kemampuan regenerasi tanaman cendana yang diamati.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman. 2012. Tanaman Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. & B) pada Umur 8,5 Tahun di Arboretum Balai Besar Penelitian DIPTEROK Samarinda. *Jurnal Info Teknis Dipterokarpa* 5 (1): 25 – 33.
- Fiani, A. 2014. Penyelamatan Sumberdaya Genetik Jenis Cendana (*Santalum album* L.) Melalui Pembangunan Plot Konservasi Eks-situ di Gunungkidul. *Jurnal Informasi Teknis* 15 (1): 1-12.
- Hadiyan, Y. dan Fiani, A. 2016. Adaptability and Growth Performance of Sandalwood (*Santalum album* Linn) Ex-situ Conservation in Gunungkidul District, Indonesian. Dalam: *Proceeding International Seminar on Challenges of Sustainable Forest Plantation Development*. 26 November 2015. Yogyakarta. Hal. 175-179.
- Haryjanto, L. 2009. Keragaman Genetik Cendana (*Santalum album* Linn) di Kebun Konservasi Ex Situ Watusipat, Gunungkidul, dengan Penanda Isozim. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 3 (3): 127-138.
- Haryjanto, L. dan Pamungkas, T. 2005. Variasi Pertumbuhan Cendana dari Berbagai Provenans pada Umur Delapan Bulan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 2 (2): 88 – 94.
- IUCN. 1998. *The IUCN Redlist of Threatend Species Santalum album*. <http://www.iucnredlist.org/details/31852/0>. 29 Juni 2017.

- Kramer, P. J. dan Kozlowski, T. T. 1960. *Physiology of Trees*. Mc Graw-Hill Book Co, New York.
- Krisnawati, H., Adinugroho, W. C., dan Imanuddin, R. 2012. *Model-Model Alometrik untuk Pendugaan Biomassa Pohon pada Berbagai Tipe Ekosistem Hutan di Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Kementerian Kehutanan, Bogor.
- Nirawati, Nurkin, B., dan Putranto, B. 2013. Evaluasi Keberhasilan Pertumbuhan Tanaman pada Kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (GNRHL) di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung (Studi Kegiatan GNRHL Tahun 2003-2007). *Jurnal Sains dan Teknologi* 13 (2): 175-183.
- Simon, H. 1993. *Metoda Inventore Hutan*. Aditya Media, Yogyakarta.
- Sumardi. dan Fiani, A. 2015. Keragaman Genetik Cendana (*Santalum album* Linn.) dan Tindakan Reintroduksi ke Nusa Tenggara Timur. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. Yogyakarta. Hal. 409-412.
- Supriyanto. dan Irawan, U. S. 2001. *Teknik Pengukuran Penutupan Tajuk dan Pembukaan Tajuk Tegakan dengan Menggunakan Spherical Densiometer*. Laboratorium Silvikultur SEAMEO-BIOTROP, Bogor.
- Surata, I. K. 2006. Teknik Budidaya Cendana. Dalam: *Seminar Nasional Tentang Status Silvikultur di Indonesia Saat ini*. Yogyakarta. Hal. 1-27.
- Wahyudi. 2012. Analisis Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jabon (*Anthocephallus cadamba*). *Jurnal Perennial* 8 (1): 19-24.
- Wijayanto, N. dan de Araujo, J. 2011. Pertumbuhan Tanaman Pokok Cendana (*Santalum album* Linn.) pada Sistem Agroforestri di Desa Sanirin, Kecamatan Balibo, Kabupaten Bobonaro, Timor Leste. *Jurnal Silvikultur Tropika* 3 (1): 119-123.
- Zobel, B. J. dan Talbert, J. 1984. *Applied Forest Tree Improvement*. John Willey and Sons, New York.